

Statement of Relevant—DE 2145096 1/1973

This patent appears to relate to a material handing system.

BEST AVAILABLE COPY

51)

Int. Cl.:

c, 7/02⁰

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52)

Deutsche Kl.: 50 c, 16/01

10)

11)

21)

22)

43)

44)

Auslegeschrift 2 145 096

Aktenzeichen: P 21 45 096.4-23

Anmeldetag: 9. September 1971

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 11. Januar 1973

Ausstellungspriorität: —

30)

Unionspriorität

32)

Datum: —

33)

Land: —

31)

Aktenzeichen: —

54)

Bezeichnung:

Einrichtung zur automatischen Mahlpalt-Steuerung bei einer Mühle

61)

Zusatz zu: —

62)

Ausscheidung aus: —

71)

Anmelder:

Paul Hauser Koruma-Maschinen, 7844 Neuenburg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72)

Als Erfinder benannt:

Kern, Ferdi, 6239 Lorschbach

55)

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-AS 1 096 728

Vgl. Ber. - L. 39/73

DT 2 145 096

Patentansprüche:

1. Einrichtung zur automatischen Regelung der Breite des Mahlpaltes zwischen zwei Mahlscheiben einer Mühle, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur mindestens einer Mahlscheibe (3) und/oder des gemahlten Gutes, welche über mindestens einen elektrischen Temperaturfühler (8) gemessen wird, als Regelgröße dient.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verstellung des Mahlpaltes ein Stellgetriebe dient, welches mit einem mit im wesentlichen konstanter Drehzahl umlaufenden und in beide Drehrichtungen steuerbaren Stellmotor (25) verbunden ist, und daß die Regelgröße einer elektrischen Einrichtung (20) zugeführt wird, die einen auf eine untere Grenztemperatur einstellbaren unteren Grenzwertschalter (22) und einen auf eine obere Grenztemperatur einstellbaren oberen Grenzwertschalter (23) aufweist, von denen der untere Grenzwertschalter mit einem Schaltrelais (I) verbunden ist, über das der Stellmotor in seiner spaltverengenden Drehrichtung ansteuerbar ist, und von denen der obere Grenzwertschalter über einen dazwischengeschalteten einstellbaren Zeitschalter (26) mit einem zweiten Schaltrelais (II) verbunden ist, über das der Stellmotor in seine spaltvergrößernde Drehrichtung ansteuerbar ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellmotor (25) ein Synchronmotor ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Temperaturfühler (8) ein linear temperaturabhängiger Widerstand angeordnet ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der temperaturabhängige Widerstand in einer ölgefüllten Metallkapsel abgedichtet untergebracht ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Ölfüllung ein Silikon-Öl vorgesehen ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühler (8) in der feststehenden Mahlscheibe (3) untergebracht ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Grenzwertschalter (22) auf eine Temperatur eingestellt ist, die einer oberen Grenzweite des Mahlpaltes (5) entspricht.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Grenzwertschalter (23) auf eine Temperatur eingestellt ist, die einer minimalen Spaltbreite von 0,02 bis 0,03 mm entspricht.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Grenzwertschalter (22) mit einem durch den oberen Grenzwertschalter (23) auslösbaren Haltereis in Verbindung steht.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zeitschalter (26) eine digitale Anzeigeeinrichtung (27) zugeordnet ist, auf welcher der momentane Istwert der Spaltweite (5) ablesbar ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche elektrischen Teile des Steuerschranks in Form von »integrierten Bauteilen« ausgeführt sind.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur automatischen Regelung der Breite des Mahlpaltes zwischen zwei Mahlscheiben einer Mühle.

Während des Betriebes einer Mühle sind ihre beiden Mahlscheiben einer ständigen Abnutzung unterworfen, so daß ein ursprünglich eingestellter Mahlpalt sich im Laufe der Zeit ständig vergrößert. Um eine gleichbleibende Körnung des gemahlten Produktes erzielen zu können, ist es jedoch erwünscht, den Mahlpalt während des Betriebes durch geeignete Maßnahmen konstant zu halten.

Aus der deutschen Auslegeschrift 1096 728 ist eine Scheibenmühle bekannt, bei der die Mahlpaltbreite und damit der Mahldruck zwischen den Scheiben mit Hilfe eines Öldruckreglers, bestehend im wesentlichen aus einem hydraulischen Servomotor und einem Steuerventil, geregelt wird, wobei als Regelgröße der Mahlgutzufluß und indirekt der Mahlgutdruck in der Zuflußleitung dient. Die Stelleinrichtung bei dieser Regeleinrichtung ist verhältnismäßig aufwendig; auch ist es erforderlich, daß die Hydraulikpumpe ständig betrieben wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regeleinrichtung zur Regelung der Mahlpaltbreite während des Betriebes einer Scheibenmühle zu schaffen, die nur einen geringen Aufwand erfordert, wobei der Mahlpalt ständig auf $\pm 0,03$ mm konstant gehalten werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Einrichtung der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß die Temperatur mindestens einer Mahlscheibe und/oder des gemahlten Gutes, welche über mindestens einen elektrischen Temperaturfühler gemessen wird, als Regelgröße dient. Dabei kann zur Verstellung des Mahlpaltes ein Stellgetriebe dienen, welches mit einem mit im wesentlichen konstanter Drehzahl umlaufenden und in beide Drehrichtungen steuerbaren Stellmotor verbunden ist, und die Regelgröße kann einer elektrischen Einrichtung zugeführt werden, die einen auf eine untere Grenztemperatur einstellbaren unteren Grenzwertschalter und einen auf eine obere Grenztemperatur einstellbaren oberen Grenzwertschalter aufweist, von denen der untere Grenzwertschalter mit einem Schaltrelais verbunden ist, über das der Stellmotor in seiner spaltverengenden Drehrichtung ansteuerbar ist, und von denen der obere Grenzwertschalter über einen dazwischengeschalteten einstellbaren Zeitschalter mit einem zweiten Schaltrelais verbunden ist, über das der Stellmotor in seine spaltvergrößernde Drehrichtung ansteuerbar ist.

Auf diese Weise erhält man eine selbständige und sehr genaue Regelung der Mahlpaltbreite. Dabei ist diese Vorrichtung dem robusten Mahlbetrieb gut gewachsen.

Durch eine derartige Ausführungsform erhält man folgende vorteilhafte Arbeitsweise:

Die Erfassung der Temperatur der feststehenden Mahlscheibe (Stator) oder der Temperatur des Mahlgutes geschieht mittels eines temperaturabhängigen

Widerstandes, der einen Regler bedient, welcher mit einem Maximal- und einem Minimal-Kontakt versehen ist. Dieser Regler schaltet, in einem vorher einstellbaren Temperaturbereich, einen Stellmotor auf Spaltverengung oder Spalterweiterung. Bei zu geringer Temperatur schaltet der Minimal-Kontakt des Reglers den Stellmotor auf Spaltverengung, bei zu hoher Temperatur schaltet der Maximal-Kontakt den Stellmotor auf Spalterweiterung. Dabei wird durch eine Schaltuhr die Wirksamkeit des Maximal-Kontaktes auf eine genau zu definierende Zeitspanne beschränkt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Stellmotor ein Synchronmotor ist.

Zweckmäßigerweise ist im Temperaturfühler ein Widerstand angeordnet, der von der Temperatur im wesentlichen linear, vorzugsweise praktisch absolut linear ist.

Der Temperaturfühler ist vorteilhafterweise in der feststehenden Mahlscheibe untergebracht.

Ferner ist zweckmäßigerweise der obere Grenzwertschalter (Maximalkontakt) auf eine Temperatur eingestellt, welche einer Sollweite des Mahlspaltes von minimal 0,02 bis 0,03 mm entspricht.

Zweckmäßigerweise kann dem die Laufzeit des synchron laufenden Stellmotors bestimmenden Zeitschalter eine digitale Anzeigeeinrichtung zugeordnet sein, auf welcher der momentane Istwert der Spaltweite und indirekt die Abnutzung (Verschleiß) der Mahlscheiben ablesbar ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß während des Mahlvorganges im Mahlspalt Reibungswärme entsteht, welche eine reziproke Funktion der Mahlspaltweite ist. Die momentane Mahlspaltweite wird deshalb von der Temperatur des austretenden Mahlproduktes »angezeigt« und der untere Grenzwertschalter (Minimalkontakt) braucht jetzt nur noch auf eine Temperatur eingestellt zu werden, welche der höchstzulässigen Mahlspaltweite entspricht.

Während der obere Grenzwertschalter jetzt auf eine hohe Mahlguttemperatur eingestellt ist, welcher einer minimalen Spaltweite entspricht, braucht man beim Ansprechen des unteren Grenzwertschalters (d. h. beim Schalten der oberen Mahlspalt-Toleranz) jetzt nur kurzzeitig die Mahlscheiben auf ihre Mindestspaltbreite zusammenzufahren und dann durch Drehrichtungswechsel des Stellmotors den Spaltweiten-Sollwert wieder einzustellen.

Dieser Vorgang läuft vollautomatisch so oft ab, wie es die Abnutzung der Mahlzeiten erforderlich macht.

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung an Hand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen vertikalen Zentralschnitt durch die Mahlscheiben einer Mühle, bei der ein Temperaturfühler in der feststehenden Mahlscheibe eingesetzt ist,

Fig. 2 einen Ausschnitt durch eine ähnliche Mühle wie in Fig. 1, jedoch mit einem seitlich angeordneten Temperaturfühler, der die Temperatur des austretenden Mahlgutes abtastet und

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Regelung in Form eines Blockschaltbildes in Verbindung mit der Mühle gemäß Fig. 1.

Fig. 1 zeigt das Oberteil einer Mühle 1, für welche die erfindungsgemäße Einrichtung zur Anwendung

kommt, in einem vertikalen Schnitt. Am Oberteil eines zweiteiligen Mühlengehäuses 2 ist eine ringförmige obere feststehende Mahlscheibe 3 befestigt, und an einer oberen Öffnung des Mühlengehäuses 2 ist ein Trichter 4 so befestigt, daß seine untere Öffnung konzentrisch zum Durchbruch in der oberen feststehenden Mahlscheibe 3 liegt. Ebenfalls konzentrisch dazu befindet sich darunter eine massive untere Mahlscheibe 6, die von einem rotierenden Mahlscheibenteller 7 getragen ist. Die Mahlscheiben 3 und 6 sind durch einen schmalen Mahlspalt 5 voneinander getrennt.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß das Mühlengehäuse 2, der Trichter 4, die feststehende obere Mahlscheibe 3 und die drehbar gelagerte untere Mahlscheibe 6 mit ihrem Mahlscheibenteller 7 im wesentlichen rotationssymmetrische Teile sind, die eine gemeinsame Mittelachse aufweisen. Im Betrieb der Mühle 1 wird das Mahlgut fortlaufend in den Trichter 4 eingefüllt und mittels seines (nicht dargestellten) Verteilerflügels in den V-förmigen Einlaß zum schmalen Mahlspalt 5 gedrängt und dort anschließend zu Mahlgut zermahlen, dessen Körnung der eingestellten Spaltbreite entspricht.

In Fig. 1 ist durch das Oberteil des Mühlengehäuses 2 hindurch ein elektrischer Temperaturfühler 8 in eine Bohrung 9 in der oberen Mahlscheibe 3 eingeschoben. Dieser Temperaturfühler 8 besteht aus einer beispielsweise mit Siliconöl gefüllten, abgedichteten Metallhülse und einem darin angeordneten, weitgehend linear temperaturabhängigen Widerstand, dessen Anschlüsse mit herausgeführten Anschlußdrähten 10 verbunden sind. Der Mahlscheibenteller 7 ruht mit seinem abgebrochen gezeichneten unteren Zapfen in einem (nicht dargestellten) Drucklager und wird von einer (ebenfalls nicht dargestellten) Antriebseinrichtung beispielsweise in Pfeilrichtung angetrieben.

Ein in Fig. 2 dargestellter Ausschnitt aus einer ähnlichen Mühle 11 befaßt sich mit Einzelheiten der Mühlen 1 bzw. 11, die einander entsprechen und daher mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Die Mühle 11 nach Fig. 2 unterscheidet sich von Mühle 1 insbesondere dadurch, daß hier der Temperaturfühler 8 durch eine Bohrung im Unterteil des zweiteiligen Mühlengehäuses 2 hindurchgeführt ist und mit seiner vorderen Stirnfläche in der Nähe des Mahlspaltes 5 endet, und zwar in der Nähe einer (nicht dargestellten) Mahlgut-Austrittsöffnung.

In den Fig. 1 und 2 werden somit zwei bevorzugte Anbringungsorte für den Temperaturfühler 8 aufgezeigt. Die Anbringung des Temperaturfühlers 8 gemäß Fig. 1 in der oberen Mahlscheibe 3 wird vorzugsweise bei sehr trockenen und hochviskosen Produkten angewendet, während man für mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit aufgeschwemmte Produkte den Temperaturfühler 8 zweckmäßigerweise in die Nähe des Mahlspaltes 5 an der Mahlgut-Austrittsöffnung setzt.

In Fig. 3 ist die Mühle 1 schematisch mit einem Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung zur automatischen Mahlschaltregelung dargestellt. Zur Erfassung der Temperatur ist der im Temperaturfühler 8 enthaltene linear temperaturabhängige Widerstand mit einem Regler 20 so verbunden, daß ein in ihm vorhandener Steuerstromkreis seine Stromstärke proportional zu dem momentanen Widerstand des Temperaturfühlers 8 verändert.

Außer diesem Steuerstromkreis befinden sich im Regler noch ein einstellbarer unterer Grenzwertschalter 22 (Min.-Kontakt) und ein ebenfalls einstellbarer oberer Grenzwertschalter 23 (Max.-Kontakt). Der untere Grenzwertschalter 22 ist von Hand auf einen Temperaturwert am Temperaturfühler 8 einstellbar, welcher der im Betrieb höchstzulässigen Spaltweite am Mahlpalt 5 entspricht. Wird diese untere Grenztemperatur nach längerer Betriebszeit infolge der unausbleiblichen Mahlpaltabnutzung erreicht, so schaltet der untere Grenzwertschalter 22 ein erstes 10 Synchronmotor 25 durch, welches einen Spaltstellmotor 25 so mit dem elektrischen Leitungsnetz verbindet, daß das an diesen Motor 25 angeschlossene und innerhalb der Mühle I enthaltene Stellgetriebe in seinem spaltverengenden Drehsinne angetrieben wird.

Der Spaltstellmotor 25 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Synchronmotor ausgeführt und läuft mit konstanter Drehzahl um, wobei sich der Mahlpalt langsam, beispielsweise mit einer Geschwindigkeit von 1 mm in 30 Sekunden, verringert. 20 Damit während dieser Mahlpaltverengung die am Temperaturfühler 8 ansteigende Temperatur nicht in der Zwischenzeit den unteren Grenzwertschalter 22 wieder öffnet, ist dieser Schalter Teil eines im Regler 20 enthaltenen Halterelais, welches erst abfällt, wenn der Mahlpalt 5 seinen gewählten minimalen unteren Grenzwert von 0,02 bis 0,03 Millimeter erreicht hat und eine Temperatur am Mahlpalt auftritt, welche dem oberen Grenzwertschalter 23 zugeordnet ist, so 30 daß dieser jetzt abschließt.

Mit dem Augenblick des Schließens des oberen Grenzwertschalters 23 wird dieser über einen Zeitschalter 26 ein Relais II ansteuern, welches nach dem Abfallen des Relais I den Spaltstellmotor 25 35 jetzt im gegenläufigen Sinne umlaufen läßt, so daß der Mahlpalt 5 jetzt über das Stellgetriebe geöffnet wird. Auch die Öffnung des Mahlpaltes 5 läuft mit der gleichen konstanten Geschwindigkeit von beispielsweise 1 mm in 30 Sekunden ab, und durch 40 Bemessung der Einschaltdauer dieses Relais II mittels des entsprechend höher eingestellten Zeitschalters 26

läßt sich die verrichtende Spaltweite präzise wiederherstellen.

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung kann als sogenanntes »Null-Abgleichsystem« bezeichnet werden. Bei Überschreiten einer vorgewählten maximalen Spaltweite wird immer wieder auf den Spaltweiten-Mindestwert von 0,02 bis 0,03 mm zurückgefahren und dann die Soll-Spaltweite mit Hilfe des Zeitschalters 26 präzise wieder eingestellt. Vor dem Anfahren der Anlage sind zwei Grundeinstellungen vorzunehmen.

a) Messen der Mahlscheiben- bzw. Mahlgutausgangstempertur bei 0,02 bis 0,03 mm Spaltweite;

b) Messen der im Betrieb zu fahrenden Soll-Spaltweite.

Die Code-Einstellung a) wird am oberen Grenzwertschalter 23 und der Ausgangswert b) in der Schaltuhr eingestellt, wobei man zweckmäßigerweise gleich einen Schritt weitergeht und nicht die Zeit, sondern den Betrag der Spaltweite in mm einstellt und auf einer digitalen Anzeigeeinrichtung 27 zu Anfang auch direkt ablesen kann.

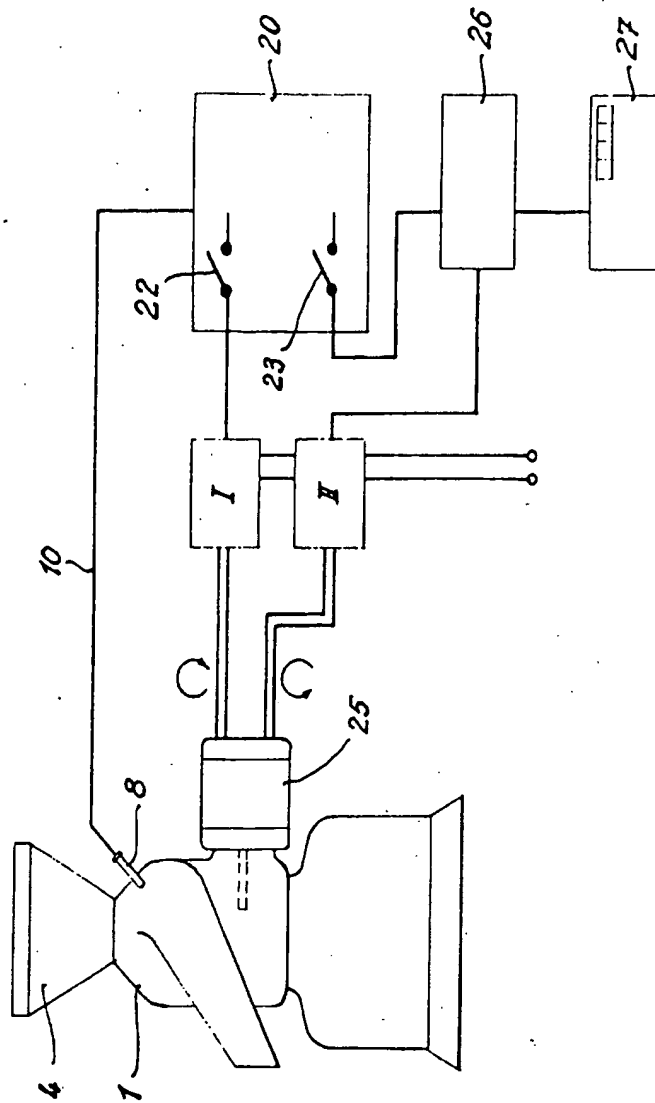
Je nach Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung können die Relais I und II sowie der Zeitschalter 26 mit seiner digitalen Anzeigeeinrichtung 27 entweder im Steuerschrank mit eingebaut sein oder auch getrennt untergebracht werden.

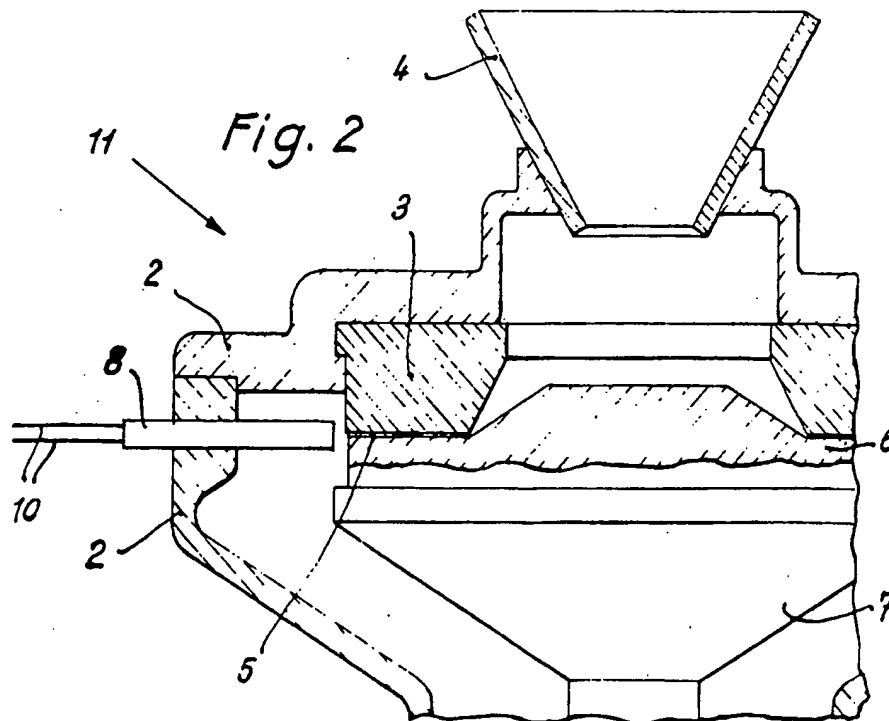
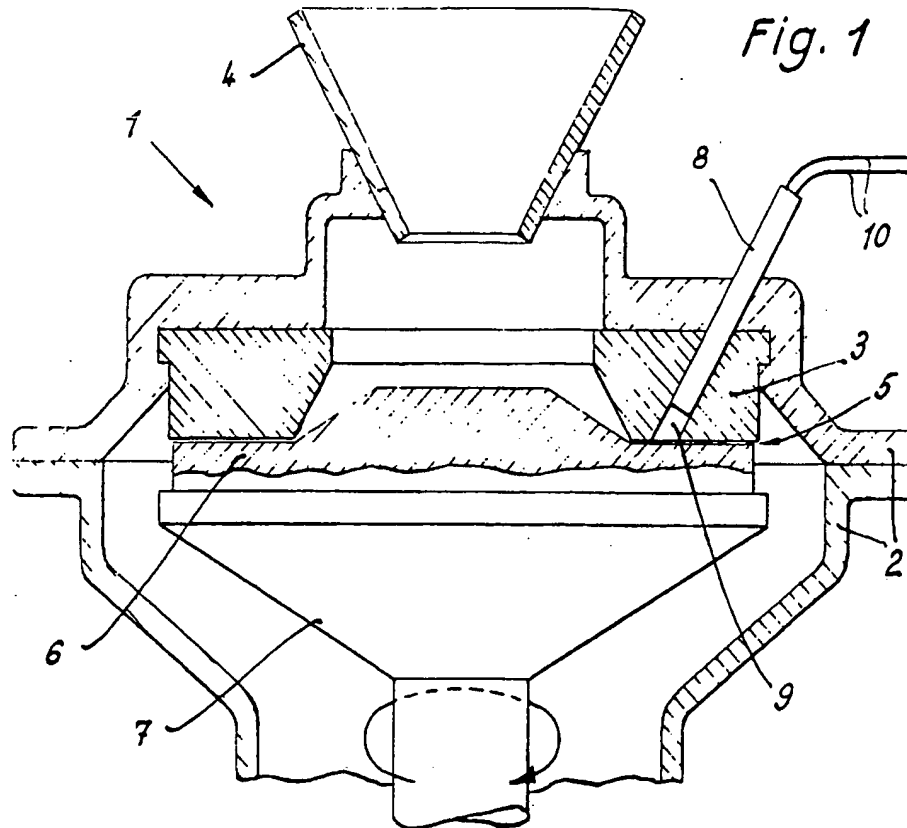
Anstatt des im gewählten und beschriebenen Ausführungsbeispiel beschriebenen einzigen Temperaturfühlers 8 können auch mehrere Temperaturfühler 8 an geeigneten Stellen innerhalb der Mühle I untergebracht sein und beispielsweise in Form eines Netzwerkes so mit dem Steuerstromkreis des Reglers 20 verknüpft sein, daß eine optimale Temperaturlauswertung zur Erzielung einer wirksamen automatischen Spaltweitenregelung erzielt wird.

Sämtliche elektrischen Teile des Steuerschranks können in Form von sogenannten »integrierten Bauteilen« ausgeführt sein, d. h., daß diese elektrischen Teile in kontaktloser Steuerelektronik ausgeführt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 3





COPY

BEST AVAILABLE COPY